

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-183073

(43)Date of publication of application : 03.07.2003

(51)Int.Cl.

C04B 35/49

C04B 35/46

H01L 41/113

H01L 41/187

(21)Application number : 2001-402666

(71)Applicant : TSUJIURA MICHIO

(22)Date of filing : 14.12.2001

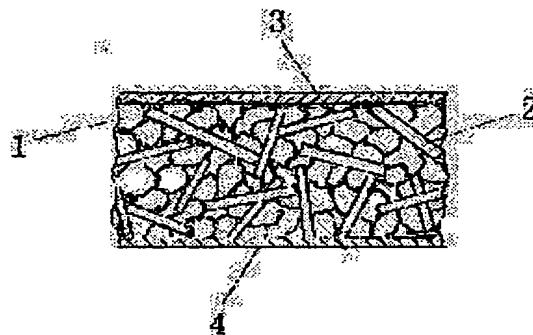
(72)Inventor : TSUJIURA MICHIO

## (54) PIEZOELECTRIC CERAMIC ELEMENT FOR POWER GENERATION

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the strength of a piezoelectric ceramic element for power generation which has the same weak point of brittleness to the pressure in the bending direction as various ceramic elements of conventional electronic components have because the ceramic elements are produced by homogeneously mixing powders of various metal particles and forming and sintering them.

**SOLUTION:** Fiber materials which have higher melting points than the ceramic sintering temperature are blended in as a bonding agent to prevent the breaking of the various particles composing the piezoelectric ceramic element.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## 明細書 SPECIFICATION

【発明の名称】 発電用圧電薄膜セラミック

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は圧電発電に関する。

【従来技術】

従来のセラミック素子は、各種の金属粒子よりなる粉末を均一に混合した後、成形焼結されたもので、曲げ方向の圧力に対してはもろいという共通した弱点があった。

【発明が解決しようとする課題】

発電に用いようとする圧電セラミックにおいても、機械的な曲げ圧力に対してもろいという事情は同じであった。

本発明は、機械的な曲げ方向の圧力に対して脆弱であった圧電薄膜セラミックの対曲げ圧力特性を強化しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明においては、圧電薄膜セラミックの構成素材の各種粒子の割れ防止なぎ役として、セラミック焼結温度より融点が高く、かつ引張強度の高い特性を持つ耐高熱性繊維物質を混入して焼成することとした。

【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明の模式部分断面図である。

【発明実施の形態】

発明実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の基本構造を簡略に示した模式部分断面図であって、圧電用のセラミック粒子2からなる粉末に耐高熱性繊維3を加えた後、ミキシングにより繊維の混入分布を均一にしたのち、バインダー液を加えてスラリー状としてから、ドクターナイフほかの方法を用いて成膜成形し、乾燥後、焼結法により焼き固めて圧電分極加工用の薄膜セラミック1とする。

次いで、この圧電分極加工用の薄膜セラミックの上下両面の同一の位置へ銀ペーストその他の良導電性インクの焼付け印刷により同一形状サイズの電極1対を作成し、上面の電極を陽電極4、下面の電極を陰電極5とする。

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

本発明に用いる繊維物質は、セラミックの焼結温度より融点が高く、かつ引張強度の高い特性を持つ物質を使用している。

これにより、セラミック粒子2の粉末中に均一に混合された繊維3は、焼結加工時の高温にも変質、変形することはない。

したがって、薄膜成形後に焼結加工してセラミック化された後も、均一に混入した繊維3が、セラミック粒子2のつなぎ役として割れ防止の働きをすることとなり、圧電薄膜セラミック1への機械的曲げ圧力による割れ破損を防止することとなる。

電極の焼付け印刷後、分極加工によって圧電特性を与えられた圧電セラミック6は電氣的に絶縁体なので、機械的変形圧力によって圧電セラミック6全体に発生させられた電気エネルギー総量のうち、圧電セラミック6の内部に発生した電気エネルギーは途中粒子の電気絶縁性によって電極に到達することができずに内部にとどまるほかなく、その結果として発生した電気エネルギーの取出し率は低く押さえられていた。

圧電セラミック1に、良導電性繊維を混入することによって、セラミック内部に発生する電気エネルギーの取り出しを、容易にすることが出来る。

だが、良導電性繊維の混入は、電気加圧の分極加工時の分極効率を低下させることともなるが、内部電気エネルギー取り出し効果は、それを補うに十分である。

## 特許請求の範囲 CLAIMS

【請求項 1】 チタン酸鉛、ジルコン酸鉛などの圧電用セラミック材を混合焼結する圧電セラミック素子において、素子を構成する各種セラミック材粒子の粉末に加えて、焼結温度より融点が高く、引張強度の高い電気絶縁性耐高熱繊維を割れ防止つなぎ役として混合した圧電発電用の薄膜セラミック。

【請求項 2】 薄膜セラミック素子の割れ防止つなぎ役として混入する耐高熱性繊維に、炭素繊維その他の良電導性繊維を用いることによって、機械的加圧による圧電セラミック素子の変形時の、セラミック内部に発生した電気エネルギーの取り出し効率を高めた発電用の圧電薄膜セラミック。

【請求項 3】 薄膜セラミック素子の割れ防止つなぎ役として混入する耐高熱繊維に、電気絶縁性繊維と導電性繊維の 2 種類の繊維を混合して用い、素子の割れ防止と、内部電気エネルギー取り出し効率を高めた発電用の圧電薄膜セラミック。

要約 ABSTRACT

従来の電子部品としての各種セラミック素子は、各種の金属粒子よりなる粉末を均一混合した後、成形し焼結されたもので、曲げ方向の圧力に対してはもろいという弱点があり、このことは発電に用いようとする圧電セラミック素子においても、同じであった。

上記目的を達成するために本発明においては、圧電セラミック素子の構成素材の各種粒子の割れ防止つなぎ役として、セラミック焼結温度より融点の高い繊維物質を混入することとした。